

UMAMI Y GLUTAMATO

aspectos químicos, biológicos y tecnológicos

CONSEJO EDITORIAL

André Costa e Silva

Cecilia Consolo

Dijon de Moraes

Jarbas Vargas Nascimento

Luis Barbosa Cortez

Marco Aurélio Cremasco

Rogério Lerner

FELIX GUILLERMO REYES REYES
(organizador)

UMAMI Y GLUTAMATO
aspectos químicos, biológicos y tecnológicos

2021

Umami y Glutamato: aspectos químicos, biológicos y tecnológicos

© 2021 Felix Guillermo Reyes Reyes
Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordinación editorial Jonatas Eliakim

Producción editorial Kedma Marques

Diseño y portada Laércio Flenic

Revisión de texto Samira Panini

Imagen de portada istockphoto

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar
04531-934 – São Paulo – SP – Brasil
Tel 55 11 3078-5366
contato@blucher.com.br
www.blucher.com.br

Versión en español: Según la nueva "Ortografía de la lengua española" de la Real Academia Española y de la Asociación de Academias de la Lengua Española, diciembre de 2010.

Está prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización escrita de la Editora.

Todos los derechos reservados por la Editora Edgard Blucher Ltda.

Datos Internacionales de Catalogación en la Publicación (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Umami y Glutamato: aspectos químicos, biológicos y tecnológicos / Felix Guillermo Reyes Reyes. -- São Paulo : Blucher, 2021.
472p.

Bibliografía

ISBN 978-65-5550-099-8 (impreso)

ISBN 978-65-5550-095-0 (electrónico)

Open Access

1. Nutrición 2. Bioquímica 3. Umami 4. Glutamato monossódico I. Título

21-3736

CDD 613.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Nutrición

PRÓLOGO

En nuestra época, en el siglo XXI, vemos una verdadera explosión de interés en el área de nutrición, en un enfoque global, abarcando en su conjunto desde la ciencia básica hasta la alta gastronomía. Se buscan cada vez más alimentos saludables y sabrosos y el estudio del gusto y del sabor se ha convertido en una verdadera ciencia con fundamentos bien establecidos.

En este sentido, la obra **Umami y glutamato: aspectos químicos, biológicos y tecnológicos**, escrita en portugués y español, bajo la coordinación editorial del Profesor Felix G. R. Reyes de la Facultad de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Estatal de Campinas, Brasil, con la cooperación de un ilustre grupo de autores especialistas de las más prestigiosas universidades brasileñas e internacionales, llega en un momento muy oportuno y auspicioso.

Por muchos años, los cuatro gustos básicos identificados y conocidos fueron el dulce, el salado, el ácido y el amargo. Actualmente, se reconoce la existencia de un quinto gusto básico, el gusto umami, sabroso y universalmente aceptado como tal por tener receptores perfectamente identificados, relacionados con aminoácidos y por estar presente en diferentes alimentos.

El “quinto gusto” fue inicialmente estudiado científicamente por el Dr. Kikunae Ikeda (1864-1936), profesor de la Universidad Imperial de Tokio. Al investigar el caldo *dashi*, típico y tradicional de la cocina japonesa, preparado con alga *kombu* (*Laminaria japonica*) seca, Ikeda identificó el ácido glutámico libre y sus sales como los responsables del gusto umami (en japonés, sabroso o gustoso) al cual denominó “esencia del sabor”. Este gusto básico se debe a la presencia del ácido glutámico, aminoácido no esencial, y a los 5'-ribonucleótidos inosina-5'-monofosfato (IMP) y guanosina-5'-monofosfato (GMP), encontrados en carnes, pescados, vegetales y lácteos.

El gusto umami está vinculado a otras especias conocidas como salsas *worcestershire*, *ketchup* y *zuppa de pesce* (sopa de pescado) espolvoreadas con queso parmesano rallado, todas ellas de alguna manera vinculadas al buen gusto del *garum*, una denominación en el Imperio Romano para el gusto hoy reconocido por umami.

Entre las más de diez mil papilas gustativas, el ser humano posee receptores gustativos específicos para el ácido glutámico y para los 5'-ribonucleótidos (IMP y GMP).

El ácido glutámico puede obtenerse mediante su extracción de fuentes naturales, por síntesis química, fermentación o catálisis enzimática.

En 1866, el químico alemán Ritthausen obtuvo el ácido glutámico por medio de la hidrólisis ácida de la gliadina del gluten.

En 1909, a partir de la harina de trigo se obtuvo el compuesto denominado glutamato monosódico (GMS), la sal del ácido glutámico. Actualmente, la obtención del GMS se realiza mediante el método de fermentación, teniendo como sustratos la caña de azúcar, el maíz y la yuca (mandioca). En este proceso, se utiliza la bacteria *Corynebacterium glutamicum*, que produce ácido L-glutámico (C₅H₉O₄N) a partir de carbohidratos, oxígeno y amoníaco.

La cantidad de ácido glutámico libre en las verduras es alta (por ejemplo, tomate y maíz). En los tejidos animales, los niveles de ácido L-glutámico libre son elevados en el intestino delgado y en el cerebro. También es un componente integral de la leche materna y del plasma circulante.

El glutamato tiene un papel central en el metabolismo de los aminoácidos, y es el único aminoácido completamente sintetizado a partir del amonio producido por plantas y bacterias, por medio de aminación del α -cetoglutarato, y también el único de rápida desaminación. Este compuesto participa en la producción de urea en el hígado y en el ciclo del ácido cítrico, así como también en las reacciones

de transaminación en la síntesis de aminoácidos no esenciales. En este sentido, es un precursor de la glutamina, prolina, ornitina y del ácido gamma amino butírico. La transformación del ácido glutámico en glutamina ocurre en la célula a través de la acción de la glutamina sintetasa.

En el sistema nervioso central, el glutamato tiene función excitatoria y participa en las funciones cerebrales superiores y de la conciencia. Es sintetizado a partir de la glucosa y de la glutamina que cruzan la barrera hematoencefálica y figura en cuatro grandes compartimientos del cerebro, lo que significa que todas las actividades cerebrales, directa o indirectamente, cuentan con la participación del glutamato.

Está bien establecido que la ingesta de alimentos que contienen ácido glutámico o sus sales, no altera los niveles de glutamato en la sangre, en la leche materna o en la placenta, excepto en dosis extremas. Su metabolización es igualmente adecuada en lactantes y adultos.

El GMS, en el pH fisiológico, se disocia en el catión Na^+ y en el anión glutamato, que se metaboliza de forma idéntica al obtenido desde su fuente natural, las proteínas. En consecuencia, debido a la acción de la barrera natural hematoencefálica, el GMS no entra al cerebro, aunque se aumente su concentración plasmática.

Algunos investigadores asociaron efectos secundarios indeseables al consumo de GMS, relacionándolo, en particular, con síntomas neurológicos y digestivos, a lo cual se le llamó “síndrome del restaurante chino”. Sin embargo, debe recordarse que la cocina china puede contener altas concentraciones de grasa y de sodio, sustancias que, en alta ingesta, pueden ser perjudiciales para el organismo, independientemente de la presencia del GMS en la dieta.

El *Joint Expert Committee on Food Additives and Contaminants* (JECFA) de la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) y la World Health Organization (WHO) sostienen que el GMS es seguro como aditivo alimentario.

La *U.S. Food and Drug Administration* (U.S. FDA) considera el GMS como un ingrediente alimentario análogo a la sal y al azúcar y, por lo tanto, no debe utilizarse en exceso. El GMS puede añadirse a los alimentos en la proporción de 0,1 a 0,8%, de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos. Utilizado en exceso, empeora el gusto de los alimentos.

Aunque las organizaciones mundiales reguladoras avalen la seguridad del glutamato consumido en cantidades recomendadas, es aconsejable que las or-

ganizaciones y profesionales relacionados con la nutrición y la salud tengan la responsabilidad de orientar a la población sobre el mejor uso de esta sustancia, así como de otros aditivos alimentarios.

De forma muy placentera y didáctica, los diferentes aspectos del umami y del glutamato son abordados por 30 autores en 20 capítulos, redactados con excelencia y amparados por referencias bibliográficas abundantes y actuales. La obra abarca aspectos analíticos, bioquímicos, metabólicos, nutricionales, toxicológicos y tecnológicos del glutamato, luego trata de los mecanismos sensoriales, culinarios y gastronómicos y termina con aspectos de reglamentación e industriales.

Esta obra es una contribución importante y de lectura obligatoria para todos aquellos interesados en alimentos y nutrición.

*Dan L. Waitzberg
Professor Associado
Faculdade de Medicina
Universidade de São Paulo
Diretor GANEP – Nutrição Humana*

COLABORADORES

Alexandra Cucufate Petrushina

Facultad de Ciencias de la Salud
Carrera de Nutrición y Dietética
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Lima, Perú.

Ana San Gabriel

Secretariat and Science Advisor
International Glutamate Information Service
Tokyo, Japan.

André Schwambach Vieira

Departamento de Biologia Estrutural e Funcional
Instituto de Biologia
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Carolina Soares de Moura

Departamento de Ciências de Alimentos e Nutrição
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Carlos Silvera Almirán

Facultad de Ingeniería y Tecnologías
Universidad Católica del Uruguay
Montevideo, Uruguay.

Cinthia Baú Betim Cazarin

Departamento de Ciência de Alimentos e Nutrição
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Claudio Pagani

Department of Food Ingredients
Ajinomoto do Brasil
São Paulo, SP, Brasil.

Edmund T. Rolls

Oxford Centre for Computational Neuroscience
Oxford, United Kingdom.

Elba Sangronis

Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos
Universidad Simón Bolívar
Caracas, Venezuela.

Felix Guillermo Reyes Reyes

Departamento de Ciência de Alimentos e Nutrição
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Flavia Pereira da Silva Airoidi

S Cosméticos do Bem
Campinas, SP, Brasil.

Helena Fernandes Martins Tavares

Regulatory and Scientific Affairs Manager
Ajinomoto do Brasil
São Paulo, SP, Brasil.

Helena Maria Andre Bolini

Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Hellen Dea Barros Maluly

Centro de Pós-graduação
Faculdades Oswaldo Cruz
São Paulo, SP, Brasil.

Jaime Amaya-Farfan

Departamento de Ciência de Alimentos e Nutrição
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Joel Faintuch

Departamento de Gastroenterologia
Faculdade de Medicina
Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil.

Jorge Herman Behrens

Departamento de Ciência de Alimentos e Nutrição
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Kelen Bulos Caparello

Especialista em Segurança e Legislação de Alimentos
São Paulo, SP, Brasil.

Kumiko Ninomiya

Umami Information Center
Tokyo, Japan.

Leonardo R. Lareo (*in memoriam*)

Departamento de Nutrición y Bioquímica
Facultad de Ciencias
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia.

Manuel E. Baldeón

Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y de la Vida
Escuela de Medicina
Universidad Internacional del Ecuador
Quito, Ecuador.

Maria Aparecida Pereira da Silva

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Universidade Federal de Sergipe
Aracaju, SE, Brasil.

Miguel Arcanjo Areas

Departamento de Biología Estructural e Funcional
Instituto de Biología
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Nancy Flores

Instituto de Investigaciones en Salud y Nutrición
Universidad San Francisco de Quito
Quito, Ecuador.

Priscila Neder Morato

Curso de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Naviraí
Naviraí, MS, Brasil.

Rosa Alejandra Longa López

Facultad de Administración Hotelera, Turismo y Gastronomía
Universidad San Ignacio de Loyola
Lima, Perú.

Silvia Mendoza (*in memoriam*)

Escuela de Química y Farmacia
Universidad de Chile
Santiago, Chile.

Sonia Luz Albarracín C

Departamento de Nutrición y Bioquímica
Facultad de Ciencias
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia.

Susanne Rath

Departamento de Química Analítica
Instituto de Química
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, SP, Brasil.

Teresa Blanco de Alvarado-Ortiz

Asesora en Alimentación y Nutrición
Universidad San Ignacio de Loyola
Lima, Perú.

INTRODUCCIÓN	19
<i>Felix G. R. Reyes</i>	
PARTE I – HISTÓRICO	23
1. EL UMAMI EN LAS CULTURAS ANCESTRALES.....	25
<i>Carlos Silvera Almitrán</i> <i>R. Alejandra Longa López</i>	
PARTE II – ASPECTOS QUÍMICOS Y PRESENCIA EN ALIMENTOS	43
2. ASPECTOS ANALÍTICOS DEL GLUTAMATO.....	45
<i>Susanne Rath</i> <i>Flavia Pereira da Silva Airoidi</i>	
3. PRESENCIA DEL GLUTAMATO EN ALIMENTOS.....	71
<i>Cinthia Baú Betim Cazarin</i> <i>Carolina Soares de Moura</i> <i>Priscila Neder Morato</i> <i>Jaime Amaya-Farfan</i>	
PARTE III – ASPECTOS BIOLÓGICOS.....	91
4. GLUTAMATO: ASPECTOS BIOQUÍMICOS.....	93
<i>Teresa Blanco de Alvarado-Ortiz</i> <i>Alexandra Cucufate Petrushina</i>	
5. PAPEL NUTRICIONAL DE LOS GLUTAMATOS.....	137
<i>Joel Faintuch</i>	
6. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL GLUTAMATO: EL GLUTAMATO EN LA LECHE MATERNA Y EN EL DESARROLLO DEL INTESTINO DEL LACTANTE.....	155
<i>Manuel E. Baldeón</i> <i>Nancy Flores</i>	

7. ASPECTOS ENDOCRINOS DEL GLUTAMATO.....	179
<i>Miguel Arcanjo Areas</i> <i>André Schwambach Vieira</i>	
8. GLUTAMATO: ASPECTOS NEURONALES.....	191
<i>Sonia Luz Albarracín C.</i> <i>Leonardo R. Lareo</i>	
9. EFECTOS DEL GLUTAMATO EN EL CEREBRO	225
<i>Sonia Luz Albarracín C.</i> <i>Leonardo R. Lareo</i>	
10. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL GLUTAMATO RELACIONADOS CON LA OBESIDAD.....	259
<i>Manuel E. Baldeón</i>	
11. INTOLERANCIAS Y EFECTOS TÓXICOS DEL GLUTAMATO MONOSÓDICO..	273
<i>Joel Faintuch</i>	
PARTE IV – ASPECTOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	283
12. GLUTAMATO MONOSÓDICO: ASPECTOS TOXICOLÓGICOS.....	285
<i>Felix Guillermo Reyes Reyes</i> <i>Miguel Arcanjo Areas</i> <i>Hellen Dea Barros Maluly</i>	
PARTE V – ASPECTOS SENSORIALES	309
13. GUSTO, SABOR Y PERCEPCIONES SENSORIALES.....	311
<i>Helena Maria Andre Bolini</i> <i>Maria Aparecida Pereira da Silva</i>	
14. ASPECTOS SENSORIALES DEL UMAMI.....	325
<i>Elba Sangronis</i> <i>Helena Maria Andre Bolini</i>	
15. MECANISMO DE ACCIÓN DEL SABOR Y DEL GUSTO UMAMI EN EL CEREBRO.....	349
<i>Edmund T. Rolls</i>	
16. UMAMI EN EL MUNDO DE LA GASTRONOMÍA.....	373
<i>Kumiko Ninomiya</i> <i>Ana San Gabriel</i>	

PARTE VI – ASPECTOS TECNOLÓGICOS	393
17. ASPECTOS INDUSTRIALES Y APLICACIÓN DEL GLUTAMATO MONOSÓDICO EN ALIMENTOS.....	395
<i>Hellen Dea Barros Maluly</i>	
<i>Claudio Pagani</i>	
<i>Kelen Bulos Caparello</i>	
18. UMAMI EN DIFERENTES DIETAS.....	419
<i>Silvia Mendoza</i>	
<i>Jorge Herman Behrens</i>	
19. USO DE GLUTAMATO MONOSÓDICO EN LA PRODUCCIÓN DE PAPAS FRITAS CON BAJO CONTENIDO DE ACEITE.....	431
<i>Carlos Silvera Almitrán</i>	
PARTE VII – ASPECTOS REGULATORIOS.....	451
20. ASPECTOS REGULATORIOS DEL GLUTAMATO MONOSÓDICO.....	453
<i>Elba Sangronis</i>	
<i>Helena Fernandes Martins Tavares</i>	

INTRODUCCIÓN

Tenemos la inmensa satisfacción de presentar la segunda edición del libro *Umami y glutamato: aspectos químicos, biológicos y tecnológicos*, esta vez en formato de *e-Book Open Access* (Acceso Abierto) y, por tanto, disponible para todos los interesados en el tema. El lanzamiento de esta obra es el resultado de un esfuerzo interactivo y de cooperación entre profesionales de diversos campos del conocimiento y de varios países. Las actividades realizadas, a lo largo del desarrollo de este trabajo, nos aportaron valiosas contribuciones. Los distintos temas abordados en los capítulos fueron desarrollados con el objetivo de servir a los intereses de los estudiantes de pregrado, posgrado y académicos, así como también a profesionales que trabajan en las áreas de la salud, ciencia y tecnología de alimentos, nutrición, gastronomía, culinaria y en el área de legislación.

Cabe recordar que, en los inicios de la humanidad, el hombre nómada consumía únicamente los alimentos que estaban disponibles en la naturaleza. Más tarde, al convertirse en un ser sedentario, comenzó a producir sus propios alimentos para el consumo, lo que contribuyó al desarrollo de sus preferencias alimentarias. Desde entonces, a lo largo de la historia, la preferencia por ciertos tipos de alimentos ha tenido influencias culturales, geográficas, sociales y económicas. Podemos citar, como ejemplo, los tiempos de las grandes navegaciones

y descubrimientos a partir del siglo XV, que dieron inicio el comercio internacional de mercancías como las especias, tan apreciadas por los pueblos debido a su agradable aroma y sabor.

Estamos aproximándonos a los 8 mil millones de personas en el planeta, con la expectativa de ser 10 mil millones a finales de este siglo XXI. Por lo tanto, es necesario producir alimentos suficientes para alimentar a toda esta población, teniendo en cuenta tanto la cantidad como la calidad de la producción. En consecuencia, la industria alimentaria desempeña un papel importante en el proceso de suministro de alimentos de bajo costo, nutritivos, sensorialmente aceptables e inocuos para la salud de los consumidores.

Sabemos que la aceptabilidad de un alimento está influenciada por su palatabilidad, y esta depende del sabor, que, a su vez, está influenciado especialmente por los gustos básicos. Hasta el final del siglo XX, se consideraba la existencia de solamente cuatro gustos básicos: dulce, ácido, salado y amargo. Fue a principios de este siglo, que el gusto umami fue reconocido por la comunidad científica. En el año 2000, fueron consolidadas las pruebas científicas de la existencia del quinto gusto básico (umami), a pesar de que la teoría de su existencia se haya establecido en 1908, por el profesor Kikunae Ikeda, científico de la Universidad Imperial de Tokio. El reconocimiento científico llegó cuando los investigadores de la Universidad de Miami, Estados Unidos, publicaron un estudio en la revista *Nature Neuroscience*, demostrando la presencia de receptores específicos en la lengua, que reconocían el gusto umami.

Los principales compuestos responsables por el gusto umami son glutamato monosódico (GMS), inosina-5'-monofosfato (IMP) y guanosina-5'-monofosfato (GMP). Estas sustancias han sido aprobadas por los organismos reguladores como aditivos alimentarios, con la función de potenciadores del sabor, de los cuales el GMS es el más comúnmente usado en alimentos.

Un aditivo alimentario es cualquier ingrediente añadido intencionalmente a los alimentos, sin el propósito de nutrir, con el objetivo de modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales, durante su fabricación, procesamiento, preparación, tratamiento, envasado, acondicionamiento, almacenamiento, transporte o manipulación. El acto de añadir el aditivo al alimento, podrá resultar en que el propio aditivo o sus derivados se conviertan en un componente de tal alimento.

Uno de los principios generales para el uso de aditivos en los alimentos es que estos solo se utilicen después de que se evalúe su seguridad de uso. El resultado de la evaluación es el establecimiento de niveles de ingesta diaria aceptables

(IDA). La IDA es la cantidad de una sustancia expresada en mg/kg p.c., que puede ser ingerida diariamente en la dieta, incluso durante toda la vida y sin daño para la salud humana. La IDA es establecida con base en informaciones toxicológicas disponibles en el momento de la evaluación.

El principal organismo científico internacional que realiza evaluaciones toxicológicas de aditivos alimentarios es el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), que emite su parecer después de una debida evaluación de todos los datos relevantes tanto en animales como en seres humanos. El JECFA estableció para el GMS una IDA “no especificada”. La denominación IDA “no especificada” significa que, sobre la base de los datos disponibles (químicos, bioquímicos, toxicológicos, etc.), la ingesta diaria total de la sustancia, que se deriva de su uso para conseguir el efecto tecnológico deseado y su concentración natural en los alimentos, no representa un peligro para la salud. Por estas razones y otras mencionadas en las evaluaciones, no se considera necesario establecer una IDA expresada de forma numérica.

Es importante mencionar que el GMS es uno de los aditivos alimentarios que ha sido más estudiado y objeto de un gran número de evaluaciones relacionadas a su inocuidad en cuanto a su uso como un aditivo alimentario. El hecho es que los datos científicos disponibles demuestran que el GMS, como potenciador del sabor de los alimentos, es seguro para el consumo humano cuando se utiliza de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación de alimentos.

Cabe aquí hacer la siguiente pregunta: ¿sería viable que la industria de alimentos colocara a disposición alimentos procesados, sin el uso de aditivos alimentarios, de forma análoga a la que hoy se ofrece en las estanterías de los supermercados y otros establecimientos comerciales del ramo? La respuesta es simplemente, no. Los aditivos tienen funciones tecnológicas esenciales para la preparación, estabilidad y preservación de alimentos, así como otras finalidades, entre ellas la de hacerlos también atractivos para el consumidor. En relación al GMS, evidencias científicas demuestran que además de sus funciones tecnológicas, ejerce también funciones nutricionales y fisiológicas esenciales para nuestro cuerpo, las cuales contribuyen al aumento de la calidad de vida, especialmente en el caso de los ancianos.

La mejoría de la palatabilidad proporcionada por el GMS, también contribuye significativamente en la ingestión de dietas restrictivas (de sal, azúcar, grasa, etc.). De hecho, este aditivo promueve una satisfacción mayor y un aumento de la aceptabilidad de los alimentos en las poblaciones con necesidades nutricionales comprometidas por enfermedades, estados psicológicos alterados, pacientes

hospitalizados y otros grupos que requieren atención específica relacionada con su estado de salud.

Vale resaltar que el conocimiento de los aspectos sensoriales relacionados con los alimentos es de suma importancia, no solo para el desarrollo de alimentos agradables a nuestro paladar, sino también para aumentar su consumo considerando el aspecto nutricional. En los últimos años, este conocimiento ha sido esencial para el desarrollo de la gastronomía mundial.

Hoy, la costumbre de frecuentar restaurantes es parte de la vida cotidiana de las personas, sea por falta de tiempo para preparar los alimentos en los hogares, o porque es una opción de ocio muy común, junto a familiares y amigos. Como resultado, vemos aumentar significativamente el grado de exigencia de la población, en cuanto a la preparación y al sabor de los platos servidos en los restaurantes.

En este sentido, podemos afirmar, sin lugar a dudas, que el descubrimiento del quinto gusto básico (umami), por parte del profesor Kikunae Ikeda, fue uno de los factores más importantes para el desarrollo de la gastronomía y de la culinaria tal como la conocemos hoy. Esto ha sido posible gracias al desarrollo de la ciencia y de la tecnología de alimentos fuertemente influenciada por el descubrimiento del quinto gusto. El hecho es que, en los últimos cien años, el GMS se ha convertido en el aditivo alimentario más utilizado en el mundo para la preparación de alimentos, por su función tecnológica de potenciador del sabor.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que colaboraron y nos cedieron su precioso apoyo para la elaboración de este libro, tanto para la primera como para esta segunda edición. Agradezco al *Institute for Glutamate Sciences in South America* (IGSSA) por proporcionar los fondos necesarios para que este libro esté disponible, vía *e-Book Open Access* (Acceso Abierto), a todos aquellos interesados en adquirir conocimientos sobre glutamato y umami. También deseo expresar mis agradecimientos a la Dra. Odalys García Cabrera por su importante colaboración en la traducción de los textos del portugués al español y revisión técnica de todos los capítulos. A todos, nuestras “muchas gracias”.

Finalmente, estimados lectores, nos gustaría manifestar nuestro interés en recibir sugerencias, comentarios, críticas y eventuales correcciones, relacionadas con este trabajo. En este libro *Umami y glutamato: aspectos químicos, biológicos y tecnológicos*, nuestro propósito es contribuir a la difusión del conocimiento científico relacionado al gusto umami y al uso del glutamato monosódico como aditivo alimentario.

Felix G. R. Reyes